

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 - 2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Fitoremediacja i bioremediacja
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Kierunek studiów	Rolnictwo
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III; semestr 6
Rodzaj przedmiotu	przedmiot specjalnościowy / Bioinżynieria rolnicza
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr Małgorzata Szostek
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Małgorzata Szostek - wykłady i ćwiczenia

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	9			18					4

1.2. Sposób realizacji zajęć

X – zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykłady- Egzamin

Ćwiczenia –zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Zaliczony kurs z przedmiotów: Fizjologia roślin, Mikrobiologia, Chemia i Gleboznawstwo

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Poznanie metod biotechnologicznych stosowanych w oczyszczaniu gleb, wspomaganiu naturalnej biodegradacji zanieczyszczeń organicznych przez mikroorganizmy autochtoniczne i allochtoniczne.
C ₂	Zauważenie korzyści środowiskowych i ekonomicznych wynikających z zastosowania technik fitoremediacji i bioremediacji

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	zna i rozumie czynniki wpływające na efektywność procesów fitoremediacji i bioremediacji	K_Wo1, K_Wo5
EK_02	zna podstawowe grupy związków i pierwiastków chemicznych zanieczyszczających środowisko przyrodnicze	K_Wo3
EK_03	potrafi zaplanować i wykonać eksperymenty oceniające wpływ zanieczyszczeń na rozwój roślin i mikroorganizmów oraz syntetycznie prezentować uzyskane rezultaty	K_Uo1, K_Uo2
EK_04	potrafi zaproponować odpowiednie działania służące poprawie stanu środowiska przyrodniczego	K_Uo4
EK_05	potrafi zidentyfikować i ocenić problemy związane z zanieczyszczeniem środowiska różnymi substancjami oraz dobierać odpowiednie metody służące ich neutralizacji	K_Uo9
EK_06	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie technik fitoremediacji i bioremediacji oraz potrzeby jej ciągłego uaktualniania	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Klasyfikacja i rozkład zanieczyszczeń w środowisku glebowym. Wpływ właściwości gleb na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku przyrodniczym. 2. Metody remediacji gleb: fizyczne, chemiczne, termiczne i biologiczne (fitoremediacja i bioremediacja) 3. Dendroremediacja- szczególny przykład fitoremediacji 4. Mechanizmy tolerancji i akumulacji metali śladowych u roślin wyższych. Ewolucja tolerancji i akumulacji. Hiperakumulacja.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

5. Techniki fitoremediacji: fitoekstrakcja, fitostabilizacja, fitodegradacja, fitowolatilizacja, fitofiltracja. Przebieg procesu, gatunki stosowane w metodzie, zalety i wady metody.
6. Bioremediacja naturalna
7. Bioremediacja inżynieryjna in situ (biostymulacja, bioaugmentacja, biowentylacja, fitoremediacja)
8. Bioremediacja inżynieryjna ex situ (bioreaktory, filtry zraszane, biofiltry, biopłuczki, kompostowanie, przeorywanie)
9. Główne metody oczyszczania gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, substancjami ropopochodnymi.
10. Remediacja w prawie ochrony środowiska. Formalno-prawne i ekonomiczne aspekty fitoremediacji i bioremediacji gleb.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
1. Wpływ właściwości fizykochemicznych gleb na migrację zanieczyszczeń w środowisku i ich przyswajanie przez rośliny. 2. Organizmy stosowane w fito- i bioremediacji. Możliwości wykorzystania biopreparatów. 3. Oznaczanie toksyczności zanieczyszczeń gleby na podstawie szybkości kiełkowania i wzrostu siewek gorczycy (<i>Sinapsis alba</i>)/ testu wzrostu rzeżuchy ogrodowej (<i>Lepidium sativum</i>). 4. Określenie intensywności wzrostu mikroorganizmów rozkładających węglowodory w środowisku. 5. Fitostabilizacja gleb skażonych metalami ciężkimi. 6. Katastrofy ekologiczne i praktyczne wykorzystanie bioremediacji.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykłady- wykład z prezentacją multimedialną,

Ćwiczenia- praca w grupie, wykonywanie i projektowanie doświadczeń

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	egzamin pisemny	w
EK_02	egzamin pisemny	w
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw.
EK_04	sprawozdanie, kolokwium	ćw.
EK_05	sprawozdanie, kolokwium	ćw.
EK_06	sprawozdanie, kolokwium	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: egzamin pisemny.

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną na podstawie sprawozdań, wyników kolokwium oraz oceny aktywności studenta na zajęciach. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów kształcenia. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70 %, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	27
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	68
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Kacprzak M. Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2013.
2. Bioremediacja. [W:] Mieczysław K. Błaszczak: *Mikroorganizmy w ochronie środowiska*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
3. Turek-Szytów J., Gnida A., Marciocha D. Oczyszczanie gleby w teorii i praktyce. Politechnika Śląska, 2013.
4. Cebula J., Rajca M. Oczyszczanie gleb i gruntów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.

Literatura uzupełniająca:

1. Kabata-Pendias A., Pendias H. Biogeochemia pierwiastków śladowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
2. Karczewska A. Ochrona i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wydawnictwo UP we Wrocławiu, Wrocław 2012.

3. Mocek A. (red.) Gleboznawstwo, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.
4. Mleczek M. i współ. Dendroremediation : The Role of Trees in Phytoextraction of Trace Elements. W :Phytoremediation : Management of Environmental Contaminants. Vol. 6 / Editors Abid A. Ansari, Sarvajeet Singh Gill, Ritu Gill, Guy R. Lanza, Lee Newman, Springer 2018 (artykuł dostępny u prowadzącego).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej